

Decisões estratégicas em concorrências públicas: o caso de alteração da ordem associada a uma decisão de terceiros

Marcus de Mendes Caldas Raymundo, Fabio Giambiagi, Max Benjono Ferraz

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

Decisões estratégicas em concorrências públicas: o caso de alteração da ordem associada a uma decisão de terceiros

Marcus de Mendes Caldas Raymundo
Fabio Giambiagi
Max Benjoi Ferraz*

Resumo

Este trabalho discute a possível influência do preço ofertado por uma empresa na ordem de classificação das demais empresas, nos casos de licitações públicas do tipo “técnica e preço”. Mostra-se como a oferta apresentada por uma terceira empresa pode afetar a ordem de classificação entre duas empresas A e B, ensejando, no limite, possibilidades de conluio entre uma concorrente e outra que dispute para perder apresentando um preço baixo. O artigo, em consequência, propõe uma forma de resolver o problema e eliminar esse risco.

* Economistas do BNDES. Os autores agradecem a colaboração fundamental de Fernando Rieche, que participou ativamente das discussões iniciais que geraram a ideia de escrever o presente artigo. Os autores são gratos ainda pela ajuda de Natalie Pacheco Victal de Oliveira na pesquisa e compilação de informações úteis para o artigo, bem como pelos comentários e sugestões de Afonso de Campos Pinto, Gustavo Zumel Santos Vasconcelos, Marcelo Simon da Silva, Mariana Terk Campos, Maurílio Guignoni Dutra, Mônica Gallardo Rey, do próprio Fernando Rieche e de dois pareceristas anônimos, eximindo-os, entretanto, de qualquer responsabilidade. Este artigo é de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES.

Abstract

This paper presents the possible influence of the price submitted by a firm, in public tenders of the “technique and price” kind, on the relative ranking of other bidding companies. It shows how a bid by third company can affect the relative ranking of two companies A and B, which, at the limit, raises possibility of collusion between a bidding company and another one that in turn would compete aiming to lose from the outset by means of a low price. The article, therefore, proposes a way to solve the problem and eliminate that risk.

Introdução

A Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, define o marco legal ao amparo do qual são feitos os processos licitatórios na administração pública. Conforme estabelece seu artigo 1º, estão sob guarida da lei as normas gerais sobre licitações e contratos administrativos no âmbito dos poderes da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, incluindo as entidades controladas indiretamente por tais poderes, no que concerne a obras, serviços, compras, alienações e locações.

Por meio do referido diploma legal, os legisladores definiram um conjunto de conceitos e regras que disciplinam a forma de atuação das diversas entidades da administração. Como exemplo, podem-se citar: a definição das modalidades de licitação (concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão); o estabelecimento dos tipos de licitação aplicáveis (menor preço, melhor técnica e melhor técnica e preço); regras de dispensa e inexigibilidade de licitação; valores limites para cada modalidade; princípios norteadores (como a economicidade, a vantagem e a isonomia).

A Lei 8.666/1993 tem sido objeto de muitas críticas, que apontam para a rigidez introduzida nos processos pelas diversas instâncias legais que se precisa respeitar, bem como pelas diversas possibilidades de recurso que ela engendra, tornando os processos licitatórios burocráticos e lentos em seus desdobramentos.¹ Um dos efeitos práticos decorrentes das referidas críticas foi a criação de uma nova moda-

¹ No que diz respeito às críticas, uma discussão interessante está na ideia de que as empresas estatais poderiam seguir regras específicas, distintas daquelas expressas na Lei de Licitações. Sobre esse assunto, a Constituição prevê, no art. 173, §1º, um estatuto especial, mas ainda pendente de regulamentação por lei, para empresas públicas e sociedades de economia mista que explorem atividade econômica. O entendimento implícito é o de que tais entidades da administração pública, por se inserirem num ambiente de competição, necessitam de instrumentos de gestão/contratação mais flexíveis e ágeis para atendimento de suas necessidades materiais e humanas, sob pena de desenvolvimento ineficiente do mister econômico para o qual foram concebidas.

lidade de licitação, denominada “pregão”,² com aplicação voltada à aquisição de bens e serviços considerados comuns, assim entendidos como “aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado” (art. 1º, parágrafo único da Lei 10.520/2002).³

Apesar das críticas, deve-se ressaltar que a Lei 8.666/1993 exerceu um papel fundamental, ao consolidar a legislação esparsa que vigorava antes de sua existência, tendo ao longo do tempo coexistido razoavelmente bem com a necessária modernização da gestão pública. Exemplo disso é o aprimoramento dos procedimentos licitatórios, mercê do próprio processo de aprendizado e treinamento por parte do corpo funcional envolvido com a questão nos diversos órgãos da administração.

O presente artigo faz parte desse contexto em que, mesmo reconhecendo a vigência da Lei 8.666/1993 e suas imperfeições, é possível pensar, sem ferir os ditames da legislação, em mecanismos de aprimoramento dos processos licitatórios realizados ao amparo da referida legislação. Em especial, este texto analisa uma prática comum nas entidades do poder público, aplicável aos casos em que a administração opta por um critério de seleção do tipo técnica e preço, que diz respeito à forma de ponderação do índice técnico e do índice de preço.

² A modalidade de pregão foi inserida no ordenamento jurídico por meio da Medida Provisória 2.026, de 4 de maio de 2000, posteriormente convertida na Lei 10.520, de 17 de julho de 2002. É admitida a realização do pregão de duas formas: a) presencial – regulamentada pelo Decreto 3.555, de 8 de agosto de 2000; e b) eletrônica – regulamentada pelo Decreto 5.450, de 31 de maio de 2005.

³ As principais vantagens do pregão em relação às modalidades previstas na Lei 8.666/1993 são as seguintes: (i) a inversão das fases da licitação (habilitação e julgamento) – enquanto, nas demais modalidades de licitações, todas as empresas licitantes devem ser habilitadas antes do início da fase de análise e julgamento das propostas, na modalidade de pregão a habilitação só ocorre em relação à empresa mais bem classificada, o que torna o processo mais ágil; (ii) a concentração da fase recursal – enquanto, nas outras modalidades, são permitidos recursos pontuais em cada uma das fases do processo licitatório (habilitação, julgamento de proposta técnica e julgamento da proposta de preço), no pregão a possibilidade de apresentação de recurso se dá apenas ao fim do certame, quando da declaração do vencedor pelo pregoeiro (art. 4º, inc. XVIII da Lei 10.520/2002).

De fato, um tema não explorado na literatura, que se enquadra no caso acima, é a possibilidade de que a ordem de classificação de duas empresas concorrentes A e B seja afetada e, eventualmente, alterada, pelo lance de preço oferecido por uma empresa C. Tal possibilidade enseja dois tipos de problemas. Em primeiro lugar, a situação em si, uma vez que a ordem de classificação entre duas empresas poderia depender de terceiros, o que não é ideal, por princípio. E, em segundo lugar, o risco de conluio, uma vez que, em função da citada anomalia, uma das concorrentes poderia entrar em acordo com uma empresa que participasse do certame, mas sem chances de vitória, para que essa atuasse como “laranja”. Nesse caso, essa última faria uma proposta de preço que, pela sua influência no resultado final, poderia favorecer uma das empresas que efetivamente estivessem na disputa pela vitória, em termos a serem explicados na seção correspondente.

Felizmente, a teoria econômica consolidou um conjunto de conhecimentos acerca da lógica dos leilões, desde os primeiros artigos sobre o assunto, com um arcabouço bastante sólido que explica o comportamento dos agentes envolvidos nesse tipo de evento.⁴ Embora a modalidade leilão tenha objetivo diametralmente oposto ao das demais modalidades disciplinadas pela Lei 8.666/1993 (concorrência, tomada de preços e convite) – no primeiro, o objetivo é a venda, enquanto, nos três últimos, o intuito é a compra –, sua análise é oportuna por ensejar reflexões importantes, cujas ilações decorrentes se aplicam às três modalidades em análise, como se verá depois.

Este artigo está dividido em seis seções. Depois desta introdução, faz-se uma descrição da teoria dos leilões. A resenha apresentada tem o objetivo de dar ao leitor uma noção das questões estratégicas

⁴ Ver, por exemplo, Milgrom e Weber (1982). No caso do Brasil, na época das privatizações, houve discussões interessantes a propósito de qual seria o melhor mecanismo de venda, questão cuja resposta dependeria dos objetivos específicos que estivessem sendo perseguidos pelo vendedor – no caso, em geral, o Tesouro Nacional, quase sempre por intermédio do BNDES –, ligados à maximização da receita de venda, à minimização da tarifa a ser cobrada por um serviço público e/ou à melhora do serviço oferecido.

envolvidas, que valem também, em parte, para as concorrências públicas objeto deste artigo.⁵ Na terceira seção, por sua vez, expõem-se as características principais do tipo de concorrência conhecido como “técnica e preço”.⁶ A quarta e a quinta seções correspondem ao *core* do artigo e tratam, respectivamente, da influência que uma empresa perdedora pode ter sobre a ordem de classificação das demais empresas participantes de uma licitação e da apresentação de uma solução para o problema identificado. A sexta seção traz as conclusões do artigo.

A teoria dos leilões

A intensa utilização dos leilões como mecanismo de venda de ativos está associada a três vantagens básicas desse processo de venda.⁷ São elas: (i) a rapidez; (ii) a possibilidade de aumentar a receita esperada, uma vez que no caso do leilão o preço fornecido pelo vendedor funciona apenas como um piso, pois o preço final é estabelecido pelo comprador, que acaba revelando, pelo menos parcialmente, o valor efetivo que tem para ele o bem ou serviço objeto da venda; e

⁵ Os autores estão cientes, entretanto, de que a analogia apontada tem certas dificuldades. A resenha sobre leilões associa-se, no caso do Brasil, a concorrências em que a Lei 8.666 se aplica subsidiariamente, a exemplo dos leilões de privatização e/ou de outorgas de serviços públicos que obedecem a legislação própria. Nesses casos, os leilões ocorrem por meio de filtros técnicos prévios ou posteriores (nesse caso, o chamado “leilão com inversão de fases”, que atualmente tem sido aplicado em concessões de rodovias) e de mecanismos de garantia de que o investidor detém recursos para ser o licitante vencedor. Entretanto, o objeto do artigo e sua proposta referem-se, tipicamente, a concorrências de contratação de serviços em que a Lei 8.666 é, de fato, central. Nesses casos, sim, aplica-se a concorrência com combinação simultânea de técnica e preço que permite a elaboração da proposta contida no texto.

⁶ Sobre os tipos de concorrência, as modalidades de licitação e os diversos aspectos da legislação correspondente, notadamente da conhecida Lei 8.666, de 21 de junho de 1993 (Lei de Licitações), ver Justen Filho (2004), Dallari (2007), Mukai (2008) e Cretella Júnior (2009).

⁷ A teoria de leilões está ligada à teoria dos jogos [Fudenberg e Tirole (1995)]. Sobre a teoria de leilões, ver Milgrom (1989), Riley (1989) e McAfee e McMillan (1987). Na literatura brasileira, para uma análise de equilíbrio nos leilões de privatização, ver Menezes (1993). Sobre o nível dos ágios nos casos de leilões com envelope fechado, com base nas experiências de venda de distribuidoras estaduais de energia elétrica no Brasil na década de 1990, ver o artigo publicado por Leal (1998).

(iii) a transparência, uma vez que o leilão evita transações desonestas entre vendedores e compradores.

Essas vantagens são tanto maiores quanto maior for o número de participantes do leilão e maior o volume de informações sobre o ativo a ser vendido que estiverem disponíveis para todos os participantes. Além disso, o formato do leilão a ser adotado influencia a possibilidade de conluio entre os agentes e, conseqüentemente, a receita da venda esperada. É preciso ter em mente que, embora o leilão funcione como um instrumento de captação de informação, ajudando a identificar quanto de fato o ativo vale pela ótica dos compradores, na prática os participantes, tal qual ocorre em um jogo, formulam estratégias diferentes, dependendo das regras estabelecidas.

O preço mínimo⁸ fixado pelo vendedor não representa, necessariamente, o valor *justo* do ativo, e sim apenas quanto ele aceita receber, como piso, pelo ativo, de modo a não ter prejuízo em relação a quanto se poderia receber ao longo do tempo se continuasse com ele em suas mãos. Na prática, o valor da venda depende da avaliação a ser feita pelos compradores. Como o vendedor não conhece o que eles pensam, há dois riscos envolvidos. O primeiro é que o vendedor, superestimando o *apetite* do mercado para comprar um ativo, defina um preço maior do que o mercado esteja disposto a pagar – fixando este em, por exemplo, 100, quando o mercado não está disposto a pagar mais do que 80. Nesse caso, não haveria comprador, e a única solução para concretizar a operação seria rever o preço de venda.⁹

⁸ Conhecido como preço de reserva em teoria microeconômica.

⁹ Caso o vendedor tenha estipulado o preço mínimo de acordo com o que poderia receber ao longo do tempo se não o vendesse, o mais lógico a ser feito, do ponto de vista microeconômico, é cancelar a venda. Outra possibilidade é diminuir o possível grau de assimetria de informação entre o vendedor e os compradores, caso este seja a causa da subvalorização dos compradores. Nesse caso, há a possibilidade de serem aceitos preços abaixo do mínimo estimado, para que seja reavaliado pelo vendedor o real valor do bem e sua eventual venda por preço abaixo do originariamente atribuído, desde que não seja considerado vil, a exemplo do que ocorre nos leilões judiciais, conforme artigos 690 a 691 do Código de Processo Civil Brasileiro.

O segundo risco é o caso oposto, ou seja, de que o vendedor fixe um preço baixo – por exemplo, de 70 – para um ativo pelo qual o mercado esteja disposto a pagar os citados 80. Nesse caso, uma questão fundamental é tentar saber em que tipo de leilão é mais fácil ultrapassar o preço mínimo e maximizar o valor de venda, chegando ao preço o mais próximo possível da avaliação real dos compradores – avaliação que é, *a priori*, desconhecida pelo vendedor.

Na teoria econômica, são definidos quatro tipos básicos de leilões: o leilão inglês (*ascending-bid*), mais conhecido, o leilão holandês (*descending-bid*), o leilão de primeiro preço e o leilão de segundo preço, conhecido como “leilão de Vickrey”. Os dois primeiros são leilões de oferta aberta, enquanto os dois últimos são leilões de oferta fechada, realizados pelo mecanismo de entrega de ofertas em envelopes fechados. As regras estabelecidas em cada um desses leilões estão sintetizadas no Quadro 1. A descrição refere-se ao caso em que se vende um bem único e indivisível, como um bloco de ações.

O leilão holandês e o leilão de segundo preço (leilão de Vickrey) são pouco utilizados na prática, de modo que, por objetividade, no restante desta seção, as comparações irão se concentrar principalmente no leilão inglês e no leilão de primeiro preço, denominado no restante da seção “leilão de envelope fechado”.

O leilão inglês é o mais utilizado. Conforme será visto na próxima seção, a modalidade de licitação denominada de leilão na Lei 8.666/1993 corresponde ao que chamamos aqui de “leilão inglês”. Uma característica importante desse tipo de leilão é que, a cada momento, todos os participantes conhecem o maior lance dado e estão habilitados a refazer suas ofertas,¹⁰ visto que inexistente sigilo quanto ao conteúdo das propostas. Aliás, é da essência do leilão inglês que as referidas propostas sejam de amplo conhecimento.

¹⁰ Também denominado de “leilão de viva voz”.

Quadro 1

Descrição das regras utilizadas em diferentes tipos de leilão

Tipo de leilão	Regras
Leilão inglês (<i>ascending-bid</i>)	Os lances partem, em geral, de um preço mínimo preestabelecido, sendo elevados gradualmente, até que exista apenas um interessado em adquirir o bem. O vencedor é aquele que oferece o maior lance, e o preço pago corresponde a esse lance.
Leilão holandês (<i>descending-bid</i>)	Ao contrário do leilão inglês, o vendedor nesse caso fixa um preço máximo. O vendedor anuncia progressivamente preços menores, até que alguém manifeste interesse em comprar o bem, cessando assim o processo de queda do preço. Novamente, o vencedor paga o preço referente a seu lance.
Leilão de primeiro preço	Os participantes submetem ofertas fechadas e aquele que oferecer o maior lance adquire o bem, pagando um preço correspondente a sua oferta.
Leilão de segundo preço	Os participantes submetem ofertas fechadas e aquele que oferecer o maior lance adquire o bem, mas paga um preço correspondente à segunda maior oferta.

Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, uma estratégia dominante é a de que cada participante eleve paulatinamente o lance no valor de um pequeno montante. Esse processo continua até que seja atingido o valor-limite que cada participante j estaria disposto a pagar pelo bem ou até que não haja mais do que um participante interessado em adquiri-lo. Mais do que isso, os lances realizados ao longo do leilão permitem a cada indivíduo fazer estimativas mais precisas do valor do bem para os demais participantes, o que torna possível a esse indivíduo refazer sua própria estimativa do valor do bem ou simplesmente revisar sua estratégia de atuação no leilão.

Nesse caso, suponha-se que o preço mínimo de um ativo seja estabelecido em 100 e que um dado indivíduo A avalie esse bem em 120, enquanto os participantes B e C o avaliam em 105. Na hipótese de

um leilão inglês de oferta aberta, os indivíduos B e C continuariam oferecendo lances até, no limite, atingir 105, após o que sairiam do leilão, dando ao indivíduo A a chance de obter o bem por um valor apenas ligeiramente superior a 105. Dessa forma, mesmo que para esse indivíduo o valor do bem seja de 120, ele tem a possibilidade de rever sua estratégia de lances, obtendo o ativo por um preço inferior ao que de fato estaria disposto a desembolsar.

A situação é radicalmente diferente nos outros três tipos de leilão. Tanto no leilão holandês – de oferta aberta – quanto nos leilões de primeiro e segundo preço – de oferta fechada –, há apenas um único lance, que não pode ser revisto. Ou seja, nenhuma informação revelada durante o leilão pode ser usada para rever os lances. No caso específico do leilão de envelope fechado, cada indivíduo defronta-se com um problema: como ele, a princípio, não conhece as ofertas a serem dadas pelos demais participantes, deve fazer seu lance com base na sua avaliação do bem e na sua expectativa quanto à oferta dos demais participantes.

Suponha-se, como no exemplo acima, que o indivíduo A tenha uma avaliação de 120 e que os participantes B e C avaliem o ativo em 105. Como A não conhece a avaliação de B e C, terá de escolher entre duas opções: (a) fazer uma oferta o mais próxima possível do quanto de fato estará disposto a pagar, correndo o risco de desembolsar um valor mais elevado que o necessário para adquirir o bem, por exemplo, na hipótese de A fazer uma oferta por 119 e B e C por 104; ou (b) fazer uma oferta mais baixa do que no caso (a) e, assim, correr o risco de perder o negócio, apesar de estar, a princípio, disposto a pagar mais por ele. Isso ocorreria se, por exemplo, A oferecesse um lance de 104 e pelo menos um dos indivíduos B ou C oferecessem 105 pelo ativo. Em condições ideais, em um leilão de envelope fechado, cada participante tenderia a fazer seu lance o mais próximo possível –

mas ligeiramente acima – do que julga que será o segundo lance. Ocorre que, ao contrário do leilão inglês, em que o segundo lance é conhecido a cada momento, nesse caso o participante do certame é obrigado a estimá-lo, o que introduz uma incógnita que representa um componente de risco para cada agente da disputa.

Dois pontos merecem destaque, na comparação entre o leilão inglês e o leilão de envelope fechado.¹¹ O primeiro refere-se à possibilidade de que haja conluio entre os participantes do leilão, e o segundo ao fato de a aversão ao risco dos compradores influenciar as suas decisões em cada tipo de leilão.

Com relação ao primeiro ponto, verifica-se que o leilão inglês pode tender a facilitar a ação de conluios. Não raramente, há incentivos para que os participantes formem consórcios, permitindo assim que o bem seja adquirido pelo preço mínimo, ou próximo do mínimo, mesmo que alguns participantes individualmente pudessem estar dispostos a pagar mais, caso a disputa fosse mais acirrada. Tal afirmativa é tão mais verdadeira quanto menor for o número de participantes no leilão, o que tende a ser a situação predominante em caso de venda de grandes empresas, especialmente quando o mercado de capitais não é muito desenvolvido.

Embora não seja eliminada no leilão pelo sistema de envelope fechado, a possibilidade de conluio é, sem dúvida, minimizada, tendo em vista o maior risco associado a esse tipo de comportamento. Para entender esse ponto, considere-se o exemplo acima em que o indivíduo A avalia o ativo em 120 e os indivíduos B e C, em 105. A e B podem formar um consórcio para adquirir o ativo pelo preço mínimo de 100 e permitir, após a compra, a entrada de C como sócio. Em um leilão

¹¹ Durante um período significativo do Plano Nacional de Desestatização (PND), os leilões obedeceram a um modelo em que a possibilidade de utilização do envelope fechado não se aplicava, uma vez que não era requerido aos investidores que necessariamente fizessem seus lances para a totalidade do bloco de ações objeto de venda.

inglês, o consórcio faria um lance inicial de 100, que sofreria acréscimos apenas na hipótese de surgir um novo interessado na compra da empresa (um *outsider*) ou de o participante C romper o acordo. A estratégia do consórcio seria dar um lance inicial igual ao preço mínimo, uma vez que, como os lances são abertos, teria a oportunidade, ao longo do leilão, de efetuar novas ofertas, aproximando-se gradualmente, se necessário, do preço que estaria efetivamente disposto a pagar caso algo inesperado acontecesse.

No modelo de envelope fechado, entretanto, como o lance é único, ou seja, não há uma segunda chance para que os participantes revisem suas ofertas de acordo com as ofertas dadas pelos demais, há o risco de que, se o consórcio optar por um lance próximo ao preço mínimo, um *outsider* ou o agente C possam oferecer um preço ligeiramente superior. Nesse caso, o consórcio estaria perdendo a empresa, apesar de o preço final ser inferior ao que qualquer um dos seus integrantes estaria disposto a pagar. Em outras palavras, no mecanismo de leilão com envelope fechado, há incentivo para que, mesmo na hipótese de formação de um consórcio, a oferta inicial esteja pelo menos próxima da que se acredite que seja o valor que um segundo interessado estaria disposto a pagar para controlar o negócio. Os participantes, no limite, podem até mesmo revelar, por meio do seu lance, o valor que de fato estariam dispostos a desembolsar.

Com relação à aversão ao risco do agente de perder o negócio, o que se verifica é que no leilão inglês o resultado final independe do grau de aversão ao risco dos compradores, uma vez que, como cada indivíduo pode a qualquer momento revisar a sua oferta, não há razão para que os indivíduos mais avessos ao risco façam inicialmente ofertas muito maiores do que o preço mínimo. Já no caso do leilão envolvendo o sistema de envelope fechado, quanto mais um agente

for avesso ao risco de perder a empresa vendida, mais o lance a ser feito por ele tende a ser próximo do valor que de fato estaria disposto a pagar pelo bem, para evitar, assim, perder o negócio. Ou seja, no leilão de envelope fechado, a aversão ao risco de fracasso do comprador beneficiaria, em princípio, o lado vendedor.¹²

Finalmente, um último ponto a ser destacado refere-se ao modo como os compradores estimam o valor do ativo. Esse valor está associado à: (i) estrutura de preferências dos compradores, o que inclui possíveis sinergias entre o ativo a ser adquirido e os negócios do comprador; e (ii) informação disponível ao comprador. Em situações de informação assimétrica, diferentes compradores tenderão a fazer avaliações heterogêneas de um mesmo bem. Mais do que isso, como na venda com envelope fechado os agentes tendem a oferecer lances mais próximos de quanto de fato estarão dispostos a pagar pelo bem, é certo que um indivíduo ou empresa que atribua um grande valor ao bem tenha maior probabilidade de vencer o leilão, mesmo que venha a descobrir, *ex post*, que o tinha superavaliado. No leilão inglês, essa possibilidade também existe, mas, como os lances são abertos, o agente que tiver superavaliado o bem pode perceber isso imediatamente e obtê-lo por um preço inferior ao de sua avaliação, deixando de aumentar os lances quando os outros concorrentes se retirarem da disputa. Dessa forma, a venda por meio do envelope fechado

¹² Por outro lado, se o receio de pagar um preço “excessivo” em face do segundo colocado predominar sobre o risco de perder o negócio, o preço de venda pode ficar bastante aquém daquele que de fato o bem ou serviço leiloado efetivamente valem para o comprador. Por isso, com vistas a aumentar o preço de venda, a repetição da prática de leilões com envelope fechado faz com que, com o passar do tempo, eles acabem sendo substituídos por sistemas mistos, em que, após a abertura dos envelopes, faz-se um leilão de viva voz entre os dois primeiros colocados, com lances sucessivos (tal como ocorre na modalidade pregão). Do ponto de vista do vendedor interessado em maximizar o preço de venda, essa última modalidade é a mais interessante e pode gerar valores da operação maiores que os oferecidos no lance feito por envelope.

permite ao vendedor não apenas explorar melhor a aversão ao risco dos compradores, mas também seus eventuais erros de avaliação.¹³

Em resumo, as indicações da teoria econômica parecem mostrar que, em condições nas quais haja poucos interessados em adquirir uma empresa e quando estes têm possibilidade de atuar de forma cooperativa (por meio de conluíus), a venda por envelope fechado pode apresentar algumas vantagens sobre o leilão inglês (equivalente à oferta de ações em bolsa).¹⁴ A impossibilidade de revisar os lances iniciais nesse tipo de leilão faz com que o indivíduo revele mais facilmente sua avaliação do bem, não se apegando tanto ao preço mínimo. Além disso, o risco associado à formação de conluíus é menor, podendo o vendedor também se beneficiar da aversão ao risco de perder mercado por parte dos compradores. Em compensação, o risco de atribuir ao ativo um preço muito superior ao da avaliação dos concorrentes, o que pode obrigá-lo até a se explicar aos acionistas, inibe a oferta de lances muito altos. O comportamento dos executivos na decisão do preço a ser ofertado será tanto mais conservador quanto maior for a incerteza quanto à avaliação do bem.¹⁵

¹³ Isso é conhecido na teoria como “maldição do vencedor” (*winner’s curse*). Ele resulta do fato de que cada participante de uma disputa tem a sua própria estimativa do valor do item e de que o vencedor é o participante que faz o lance mais alto, o que significa que, de certa forma, a vitória pode ter um sabor amargo para o primeiro colocado, se isso significar que o bem tinha um valor muito inferior para todos os outros participantes. Um exemplo empírico da ocorrência desse tipo de eventos pode ser tirado da venda de direitos de exploração de campos petrolíferos nos Estados Unidos na década de 1960, quando a diferença entre a maior e a menor oferta foi, em alguns casos, superior a 800%. Ver Rasmusen (1996).

¹⁴ Cabe adiantar que as escolhas de formas de venda de ativos estatais não são apenas técnicas ou atemporais, uma vez que dependem de avaliação sobre sua viabilidade de implementação, subordinada ao contexto histórico e político da época.

¹⁵ Veja-se, a propósito, essa matéria, que teve como título “Pedágio na CERJ foi cobrado ao First Boston”: “O Credit Suisse First Boston teve de rever para baixo suas projeções para 1997 do lucro por ação da Chilectra (menos US\$ 0,20 por ADR) e da Enersis (menos US\$ 0,07) em razão direta da compra da CERJ pelo grupo chileno. A CERJ, distribuidora de energia elétrica para o interior do Estado do Rio, foi cotada para a venda por R\$ 836 milhões, 30% acima do preço mínimo fixado pelo governo estadual e mais do que o dobro do sugerido pelo próprio First Boston. O ágio, é claro, obrigou o First Boston a se explicar perante o mercado” [Relatório Reservado (1997)].

As concorrências do tipo técnica e preço

Uma licitação, na parte que envolve o preço, nada mais é do que uma espécie de *leilão* reverso. Ou seja, em vez de vender um bem pelo maior valor oferecido, o Estado adquire um bem – ou serviço – pelo menor valor que lhe é proposto. Assim, muito do que foi dito na seção anterior acerca da teoria dos leilões continua válido. Entre os paralelos mais importantes, estão o desejo de maximizar o *retorno* do ponto de vista do Estado – ora como agente maximizador na venda, ora como minimizador na compra – e as possibilidades de formação de consórcios entre os agentes que se relacionam com o Estado na outra ponta. O conluio, no sentido de que poucos compradores se apresentem para uma venda – em cujo caso o preço do leilão poderia ficar próximo do preço mínimo –, pode ser feito também em uma licitação, se os vendedores conjugarem suas ações para diminuir a concorrência e, assim, forçar o Estado a pagar um preço mais caro do que o que pagaria em situação de concorrência acirrada.¹⁶

A Lei 8.666/1993 estabelece, em seu art. 22, cinco modalidades de licitação. São elas: concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão. As três primeiras são reguladas de modo bastante amplo, de maneira que cabe à administração o estabelecimento de requisitos compatíveis com a contratação visada. Essas modalidades diferenciam-se entre si, basicamente, em dois pontos: a forma de divulgação da licitação e os prazos a serem observados [Justen Filho (2004)].¹⁷

¹⁶ Para mais detalhes sobre condutas anticompetitivas em licitações, sugere-se a leitura de SDE (2008).

¹⁷ O art. 23 da Lei 8.666/1993 estabelece que o critério de seleção das modalidades de licitação – concorrência, tomada de preços e convite – é econômico, devendo ser determinado em função do valor estimado da contratação. Para o caso de obras e serviços de engenharia, aplicam-se as seguintes faixas de valor: até R\$ 150 mil no convite, até R\$ 1,5 milhão na tomada de preços e acima de R\$ 1,5 milhão na concorrência. No caso das demais compras e serviços, as faixas são, respectivamente, de R\$ 80 mil, R\$ 650 mil e acima de R\$ 650 mil.

As modalidades concurso e leilão, por sua vez, são destinadas a fins específicos, não cabendo utilizá-las para outros tipos de contratação, a não ser para os que são reservados segundo a lei. A lei disciplina que o concurso apenas se presta à escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores. No leilão, por sua vez, o objetivo é a venda de bens móveis inservíveis para a administração, de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a alienação de bens imóveis.

Por ser, entre as modalidades previstas na Lei 8.666/93, aquela aplicável a um leque mais amplo de situações,¹⁸ daqui para frente toma-se a modalidade concorrência como referência para análise.

Segundo o art. 45 da Lei 8.666/1993, o julgamento das propostas deve ser objetivo, obrigando seus responsáveis a realizá-lo em conformidade com os critérios previamente estabelecidos no edital. Atualmente, são dois¹⁹ os tipos de licitação que podem ser conjugados com a modalidade concorrência: a) de melhor técnica, em que é fundamental e primordial a avaliação, para fins de classificação das propostas, de características dos licitantes de natureza preponderantemente intelectual;²⁰ e b) de melhor técnica e preço, em que a análise do caráter intelectual é conjugada com a análise econômica (de preço) da proposta.

¹⁸ No art. 23, a Lei 8.666/1993 ressalva que, nos casos em que couber convite, a administração poderá utilizar a tomada de preços e, em qualquer caso, a concorrência.

¹⁹ Note-se que, com o advento e o amadurecimento da modalidade pregão, o tipo de licitação de “menor preço” ficou a ela exclusivamente subordinada, subsistindo a conveniência de utilização das modalidades previstas na Lei 8.666/93 apenas nos casos em que se faz essencial a avaliação de elementos de índole intelectual para fins de classificação das propostas e escolha do futuro contratado.

²⁰ Nesse caso, embora o foco seja a questão técnica, isso não significa a ausência de preocupação com o fator econômico, o que contrariaria o princípio da economicidade. Nas licitações do tipo melhor técnica, a administração estabelece um preço máximo para o objeto contratado, havendo espaço para negociação com o mais bem classificado no quesito técnico, em função das propostas de preços apresentadas pelos demais concorrentes. Segundo Justen Filho (2004), haverá a opção pela licitação de melhor técnica quando o aspecto técnico tiver influência mais intensa do que possa ter no caso de técnica e preço.

De acordo com a lei, os tipos de licitação aludidos acima devem ser utilizados exclusivamente na realização de

serviços de natureza predominantemente intelectual, em especial na elaboração de projetos, cálculos, fiscalização, supervisão e gerenciamento e de engenharia consultiva em geral e, em particular, para a elaboração de estudos técnicos preliminares e projetos básicos e executivos (art. 46).

Para os propósitos do presente artigo, interessa, em particular, esmiuçar os casos em que a administração julga conveniente o uso da modalidade concorrência do tipo técnica e preço como critério de seleção do objeto a ser contratado.

Tais concorrências são caracterizadas pela existência de três fases de procedimentos: a habilitação, a proposta técnica e a proposta de preços. Na primeira, os participantes apresentam as suas credenciais, atendendo aos dispositivos do edital, que visam averiguar se o concorrente oferece condições de idoneidade para ter sua proposta avaliada. A decisão é binária (habilitação ou eliminação), sem que haja gradações possíveis, de modo que os que passam por essa etapa iniciam a seguinte em igualdade de condições. Com os documentos da habilitação, todos os participantes entregam também outros dois envelopes, referentes às fases técnica e de consulta de preços, que permanecem lacrados à espera de serem abertos no momento correspondente.

Na fase técnica, os participantes expõem os seus atributos, sendo possível diferenciar entre eles, com a maior pontuação – presumivelmente baseada em critérios rigorosamente objetivos –, aqueles cujas propostas se assemelham mais à do tipo de produto ou serviço que se deseja ter. Nos termos da Lei 8.666/1993, a avaliação e a classificação das propostas técnicas devem se basear em critérios definidos com clareza e objetividade no instrumento convocatório e que levem em consideração a qualidade técnica da proposta, a qualificação das equipes técnicas, a capacitação e a experiência do proponente.

Por fim, na fase de disputa de preços, abre-se o envelope com a proposta comercial, guardado desde o primeiro dia do certame e cujo conteúdo permanece secreto até então. Em posse das notas técnicas e de preços, a Comissão de Licitação já pode obter o resultado final da disputa, aplicando-se o critério de ponderação definido no edital.

No procedimento descrito acima, visa-se combinar os dois elementos mais importantes no julgamento pela ótica do comprador. Este quer o preço mais baixo possível, naturalmente, mas com determinados requisitos de qualidade, atendidos pelo componente técnico. Com efeito, além do interesse em adquirir um produto pelo menor preço possível, o demandante – nesse caso, o Estado – deseja adquirir algo que efetivamente funcione com a qualidade ideal.

Dessa forma, por trazer consigo o benefício de envolver uma combinação de notas, cada qual com um peso a ser atribuído pelo órgão realizador do certame com certo grau de flexibilidade, as concorrências do tipo técnica e preço continuam sendo bastante utilizadas pelas diversas entidades da administração pública, em que pese a tendência crescente da jurisprudência do Tribunal de Contas da União de privilegiar o uso do pregão como método de contratação de bens e serviços públicos.²¹

A Lei 8.666/1993 estabelece que a classificação dos proponentes deve ser feita pela média ponderada das valorizações das propostas técnicas e de preço (art. 46, § 2º, inc. I e II), de acordo com os pesos preestabelecidos no instrumento convocatório. Situações em que o elemento técnico seja dominante – no sentido de que o demandante está disposto a pagar um preço mais caro para garantir um serviço de excelência – tendem a estar associadas a uma ponderação maior do componente técnico. O oposto ocorre em casos

²¹ Nesse sentido, vide acórdãos disponíveis em: https://contas.tcu.gov.br/pls/apex/f?p=175:11:4256927684108232::NO::P11_NO_SELECIONADO,P11_TELA_ORIGEM,P11_ORIGEM:0_2_405_60_1619,LOGICA,0.

em que certa uniformidade de qualidade torna o preço o fator mais importante da disputa.²²

Conforme Justen Filho (2004), os critérios de julgamento devem permitir apreciação homogênea das diversas propostas, devendo estabelecer parâmetros objetivos de avaliação, de modo a refletir de forma consistente a maior vantagem das ofertas dos licitantes. No caso de concorrências do tipo técnica e preço, tais critérios ficam a cargo dos técnicos responsáveis pela elaboração do edital, ressalvado o caso de bens e serviços de informática, em que a legislação vigente em âmbito federal prescreve o uso obrigatório de determinados critérios,²³ com destaque para os procedimentos de cálculo expostos a seguir.

A forma de apuração dos índices técnicos e de preços, exposta abaixo como *IT* e *IP*, é representativa da forma que tem sido utilizada na prática pelas instituições públicas no país. Isso pode ser observado na literatura²⁴ e na pesquisa aos *sites* de instituições públicas que divulgam seus editais.²⁵ Tipicamente, tem-se que:

$$IT_i = \frac{T_i}{maxT} \quad (1)$$

onde

IT_i = Índice técnico do licitante i ;

T_i = Pontuação técnica do licitante i ; e

$maxT$ = Maior pontuação técnica obtida entre todos os licitantes.

²² No limite, em casos em que não há grandes fatores de diferenciação técnica entre as empresas do setor, a licitação é feita pelo mecanismo de pregão, o que corresponde a atribuir um peso nulo na fórmula ao elemento técnico. Isso, entretanto, não significa que não haja um zelo importante com essa questão, uma vez que as exigências de qualidade podem ser atendidas mediante a imposição de requisitos mínimos importantes na fase de habilitação.

²³ Art. 10 do Decreto 7.174, de 12 de maio de 2010.

²⁴ Por exemplo, Bottino e Rigolin (2009), ao apresentar o critério de julgamento de uma licitação do tipo técnica e preço para aquisição de produtos de informática no Banco da Amazônia S.A. (Basa).

²⁵ Sugere-se a visita ao *site* www3.transparencia.gov.br/TransparenciaPublica, que compila informações sobre licitações ocorridas em diversos órgãos da administração pública. Para um exemplo específico, também se sugere a visita ao *site* do BNDES (www.bndes.gov.br), que divulga as informações pertinentes às licitações realizadas pela instituição.

Dessa forma, o índice de cada participante é um índice relativo. Isto é, se, por exemplo, o participante A tem atribuída uma pontuação técnica de 8 e o participante B, de 6, e a pontuação de A é a maior entre todos os participantes, A terá um índice técnico de 1 e B, de 0,75.

Já o índice associado ao item da disputa de preços é dado por:

$$IP_i = \frac{\min P_i}{P_i} \quad (2)$$

onde

IP_i = Índice da proposta de preços do licitante i ;

$\min P$ = Menor valor da proposta comercial no conjunto de todos os licitantes;

P_i = Valor da proposta comercial do licitante i .

Também neste caso, o índice de cada participante é relativo. Por exemplo, se o participante A faz uma proposta comercial de R\$ 1 milhão e o participante B, de R\$ 2 milhões, e o lance oferecido por A é o menor entre todos os participantes, A terá um índice técnico de 1 e B, de 0,50.

O índice final é uma média aritmética ponderada dos índices das propostas técnica e de preço. Nas licitações, as situações mais comuns têm sido casos em que o peso da técnica tende a ser de 50%, 60% ou 70% da nota final, sendo a parcela restante que completa os 100% dada pelo peso do fator preço. Genericamente, pode-se descrever o índice final para determinado licitante i (IF_i) da seguinte forma:

$$IF_i = a \times IT_i + (1 - a) \times IP_i \quad (3)$$

onde a é o peso do índice técnico no índice final, sendo $0 < a < 1$.

Com base no exposto acima, é oportuno refletir a respeito do grau de adequação da forma de cálculo do índice técnico (1) e do índice

de preços (2) nos moldes apresentados e do uso da média aritmética como forma de ponderação de ambos os índices.

No que concerne às fórmulas expressas em (1) e (2), o benefício parece claro: a apuração de índices, técnico e de preços, em termos relativos, com base nas melhores notas obtidas em cada um dos critérios, permite a comparação entre as respectivas notas, para garantir que seja respeitada a lógica segundo a qual a *maior* nota técnica tenha o *maior* índice técnico, e o *menor* preço tenha o *maior* índice de preços.

Se, de um lado, pode-se adotar como premissa que as fórmulas (1) e (2) são critérios adequados para cômputo dos índices técnicos e de preços, de outro, o mesmo não se pode afirmar quanto ao uso da média aritmética como forma de ponderação entre ambos. O trabalho de comprovar essa afirmativa é o objeto da próxima seção.

A influência do perdedor na ordem de classificação

Pela lógica do sistema de disputa combinando técnica e preço, é normal esperar que, por exemplo, em uma disputa entre três empresas A, B e C classificadas nessa ordem na parte técnica, a ordem de classificação final possa, dependendo dos preços, sofrer alterações. No entanto, não está previsto – e é a razão de ser do presente artigo – que, dadas duas empresas A e B e dadas as suas respectivas notas técnicas e os respectivos preços, sua ordem de classificação possa ser alterada em função da decisão de preço de uma empresa C.

Para entender a questão, considerem-se três empresas – A, B e C – com notas técnicas de 100, 90 e 60, respectivamente, em uma licitação com nota ponderada entre técnica, com peso de 70%, e preço, com peso de 30%. Suponha-se que na Hipótese 1 os preços sejam de 100, 50 e 40, respectivamente. Nesse caso, por (1) e (2), expressas em base 10, as notas são as seguintes, conforme Tabela 1.

Tabela 1

Índices técnico, de preço e final – Hipótese 1

Empresa	Técnica	Preço	Nota ponderada
A	10	4	8,2
B	9	8	8,7
C	6	10	7,2

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2

Índices técnico, de preço e final – Hipótese 2

Empresa	Técnica	Preço	Nota ponderada
A	10	2	7,6
B	9	4	7,5
C	6	10	7,2

Fonte: Elaboração própria.

Nesse caso, B vence, por ter a nota máxima ponderada, o que significa que B é superior a A, além de ser superior a C.

Agora suponha-se que, na Hipótese 2, a empresa C, em vez de fazer um lance de preço de 40, ofereça 20, mantendo-se as hipóteses de preço das outras duas empresas. Em tais condições, mantida a nota técnica, a nota final ponderada passa a ser a seguinte, conforme a Tabela 2.

Nesse caso, A vence. Ou seja, uma empresa C pode, com sua oferta de preço, afetar a *ordem* de classificação entre as empresas A e B, mesmo que C não vença em qualquer dos dois casos.

Isso enseja dois tipos de problemas. O primeiro é o absurdo da situação em si, ou seja, o fato de a ordenação entre duas empresas depender da nota de um terceiro participante. E o segundo, o risco de conluio. Observe-se que, se uma empresa superior tecnicamente às outras quiser cobrar um preço alto por isso, sua estratégia ótima, havendo possibilidade de acertos informais, poderia ser negociar com

uma empresa concorrente tecnicamente pouco qualificada para ela fazer um lance por um preço tão baixo, que tornasse, na prática, as notas de preço dos demais concorrentes quase irrelevantes, conduzindo a disputa para o terreno da técnica. No limite, com um preço muito baixo, a nota de preços será a máxima para a empresa *laranja* que agir em conluio e as demais notas de preços seriam próximas de zero. A contratação, então, seria feita por um preço muito elevado, uma vez que o preço baixo do concorrente puniria os lances de preços de todos os $(n-1)$ participantes. Note o leitor que a empresa do preço intermediário ganha na Hipótese 1, mas perde na Hipótese 2.

A circunstância aludida acima é notoriamente indesejável, pois vai no sentido oposto ao princípio da maior vantagem,²⁶ implícito no art. 3º da Lei 8.666/1993. Segundo o artigo, a licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e a selecionar a proposta mais vantajosa para a administração, o que se cristaliza na busca por uma contratação que seja tanto economicamente mais vantajosa quanto qualitativamente mais interessante. O exemplo citado anteriormente mostra que ambos os objetivos podem ser frustrados pela atual forma de cálculo utilizada pelos gestores públicos nos processos licitatórios e que, no caso de bens e serviços de informática, frise-se, deve ser obrigatoriamente utilizada por eles.

Na ausência de conluio, por sua vez, o raciocínio exposto nesta seção coloca um desafio intelectual instigante: se C oferecer um preço irrisório, pode vencer – desde que sua nota técnica não seja muito baixa – e as outras duas empresas alegarão que sua oferta é inexequível. Se, no entanto, oferecer um preço alto, A e B não irão reclamar. O “x”

²⁶ No limite, em casos em que não há grandes fatores de diferenciação técnica entre as empresas do setor, a licitação é feita pelo mecanismo de pregão, o que corresponde a atribuir um peso nulo na fórmula ao elemento técnico. Isso, entretanto, não significa que não haja um zelo importante com essa questão, uma vez que as exigências de qualidade podem ser atendidas mediante a imposição de requisitos mínimos importantes na fase de habilitação.

da questão é que existe um preço de C não suficientemente baixo a ponto de ser considerado irrisório, mas suficientemente baixo a ponto de alterar a ordem de classificação entre A e B. O problema é definir com precisão na legislação ou no edital de convocação o que seria um preço “flagrantemente inexecutável”.

A Lei 8.666/1993, em seu art. 48, inciso II, adverte que serão desclassificadas as propostas cujo valor global for superior ao limite estabelecido ou com preços “manifestamente inexecutáveis”,²⁷ termo que envolve certa dose de subjetividade na avaliação. Dessa forma, para evitar adentrar um terreno bastante ambíguo associado a essa questão, o melhor seria identificar uma formulação que tornasse a ordem de classificação na nota de duas empresas independente das notas de uma terceira. É o que se tentará mostrar a seguir.

Uma solução para o problema

O exemplo simples da seção anterior mostra a existência de uma fragilidade importante na fórmula de cálculo utilizada, diante da possibilidade de manipulações de preços entre participantes do certame que ajam em conluio ou, na ausência de má-fé dos concorrentes, de que se conduza à escolha de uma proposta menos vantajosa para a administração.

Exposto o problema, propõe-se como solução que a fórmula expressa em (3) seja substituída pela seguinte expressão:

$$NIF_i = IT_i^a \times IP_i^{(1-a)} \quad (4)$$

onde NIF_i corresponde ao novo índice final para o licitante i .

²⁷ Segundo a lei, preços manifestamente inexecutáveis são aqueles que “não venham a ter demonstrada sua viabilidade através de documentação que comprove que os custos dos insumos são coerentes com os de mercado e que os coeficientes de produtividade são compatíveis com a execução do objeto do contrato, condições estas necessariamente especificadas no ato convocatório da licitação” (Lei 8.666/1993, art. 48, inc. II).

A fórmula NIF_i corresponde à média geométrica entre o índice de técnica e o índice de preço, ponderada pelos mesmos pesos utilizados na fórmula (3). A compreensão da solução proposta depende da resposta a duas perguntas: por que a fórmula (3), utilizando-se a média aritmética, está suscetível ao problema exposto na seção anterior?; e o que protege a fórmula (4) desse mesmo problema?

Quanto à primeira questão, o problema está na sensibilidade de IF_i a mudanças no preço mínimo ($minP$). De fato, no caso da expressão (3), uma variação em $minP$ muda a avaliação IF_i da seguinte forma:

$$IF_i = a \times IT_i + (1 - a) \times IP_i$$

Considerando (2), tem-se que:

$$IF_i = a \times IT_i + (1 - a) \times \frac{minP}{P_i}$$

Pela derivada de IF_i em relação a $minP$, obtém-se:

$$\frac{\partial IF_i}{\partial minP} = \frac{(1 - a)}{P_i} \quad (5)$$

Isto é, para uma variação de Y unidades no preço mínimo, a avaliação IF_i variará no montante correspondente a:²⁸

$$\frac{(1 - a)}{P_i} \times Y$$

Essa sensibilidade de IF_i ao preço mínimo conduz ao problema constatado na seção anterior.

De forma mais precisa, o ponto primordial é que, no cálculo pela média aritmética, mudanças no preço mínimo conduzem a uma alteração na razão entre os índices finais do licitante i (IF_i) e de um outro

²⁸ Note-se que, quando o preço mínimo diminui, a nota dos demais concorrentes também se reduz. Isto é, sendo a relação positiva, quando o preço mínimo cai, IF_i também cai.

licitante j (IF_j). O cerne da questão, portanto, é mostrar que: (i) as razões IF_i/IF_j e NIF_i/NIF_j são influenciadas de forma distinta por alterações do preço mínimo, de maneira que a segunda não tem os vícios incorridos pela primeira; e (ii) a alteração no preço mínimo é o único mecanismo pelo qual as notas de uma determinada empresa podem influenciar a ordem de classificação do certame. É isso que se fará a seguir.

Considerando primeiramente a razão IF_i/IF_j , tem-se que:

$$\frac{IF_i}{IF_j} = \frac{a \times IT_i + (1-a) \times IP_i}{a \times IT_j + (1-a) \times IP_j} \quad , \text{por (1) e (2):}$$

$$\frac{IF_i}{IF_j} = \frac{a \times \left(\frac{T_i}{maxT} \right) + (1-a) \times \left(\frac{minP}{P_i} \right)}{a \times \left(\frac{T_j}{maxT} \right) + (1-a) \times \left(\frac{minP}{P_j} \right)}$$

e, derivando com relação a $minP$, tem-se:

$$\frac{\partial \frac{IF_i}{IF_j}}{\partial minP} = \frac{(1-a) \times \frac{IF_j}{P_i} - (1-a) \times \frac{IF_i}{P_j}}{IF_j^2} \quad (6)$$

A relação (6) acima é igual a zero, se e somente se:

$$(1-a) \times \frac{IF_j}{P_i} - (1-a) \times \frac{IF_i}{P_j} = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{IF_j}{P_i} = \frac{IF_i}{P_j}$$

$$\Leftrightarrow IF_j \times P_j = IF_i \times P_i \quad (7)$$

Em qualquer outro caso, a razão entre IF_i e IF_j é sensível às mudanças no preço mínimo do certame. Em particular, a relação será positiva se:

$$IF_j \times P_j > IF_i \times P_i \quad (8)$$

e negativa se:

$$IF_j \times P_j < IF_i \times P_i \quad (9)$$

É possível provar que sempre pode existir um caso que se enquadre em uma das circunstâncias acima. Para fins expositivos, o exemplo numérico utilizado na seção anterior é suficiente para mostrar que tal situação pode acontecer. De fato, considerando que i seja o licitante A e j o licitante B, obtém-se que a derivada em (6) é negativa:

$$IF_B \times P_B < IF_A \times P_A \Rightarrow 8,7 \times 50 < 8,2 \times 100 \Rightarrow 435 < 820$$

Assim, um recuo no preço mínimo de 40 para 20 implica um aumento na relação IF_A/IF_B e, conseqüentemente, a possibilidade de essa relação se tornar maior do que 1. A Tabela 3 mostra os valores dessa razão no exemplo em questão.

A tabela evidencia que a queda de 50% ocorrida no preço mínimo foi suficiente para causar a inversão na posição entre os licitantes A e B, isto é, IF_A/IF_B ser maior do que 1.²⁹

A situação mostrada acima, ensejada pela influência de $minP$ sobre os índices finais dos participantes, apenas pode ocorrer em função de uma variação em $minP$. Não há qualquer outra variável envolvida

²⁹ No exemplo, a condição para que a razão IF_A/IF_B seja igual a 1 é que o preço mínimo seja igual a 23,33. Para valores inferiores a esse número, A terá um índice final superior a B. No caso contrário, $minP$ superior a 23,33, B apresentará um índice final superior ao obtido pelo licitante A. Assim, um recuo de 41,7% na nota de C já seria suficiente para gerar a referida mudança de classificação.

Tabela 3

Razão entre os índices finais de A e B

Hipótese	Razão IF_A/IF_B
1 ($P_C = 40 = \min P$)	0,94
2 ($P_C = 20 = \min P$)	1,01

Fonte: Elaboração própria.

no processo que possa influenciar o resultado do certame nos moldes expostos acima.

Isso ocorre não por causa de uma propriedade matemática da formulação em (3). Atendo-se apenas a essa, uma análise análoga à realizada para $\min P$ nesta seção poderia ser feita para $\max T$, demonstrando-se a possibilidade de influência de $\max T$ sobre a ordem de classificação das propostas. O que constrange a possibilidade de $\max T$ influenciar tal ordenamento é a própria natureza da variável. Retomando o exemplo, para que o licitante C obtivesse uma pontuação máxima no quesito técnico alta o suficiente a ponto de interferir na ordem de classificação dos demais concorrentes, ou melhor, na razão IF_A/IF_B , seria necessário que este possuísse, de fato, qualidades técnicas superiores às dos participantes do certame, visto que a pontuação técnica é obtida com base em critérios técnicos, e não por um valor obtido arbitrariamente pelo próprio licitante, como é o caso do preço.

Feita a ponderação acima, o ponto relevante passa a ser mostrar que a solução apresentada em (4) não está sujeita à influência de $\min P$ e que esta mantém-se razoável como critério de comparação entre as propostas. Tomemos, portanto, a razão entre NIF_i e NIF_j :

$$\frac{NIF_i}{NIF_j} = \frac{(IT_i)^a \times (IP_i)^{(1-a)}}{(IT_j)^a \times (IP_j)^{(1-a)}}$$

$$\frac{NIF_i}{NIF_j} = \frac{\left(\frac{T_i}{\max T}\right)^a \times \left(\frac{\min P}{P_i}\right)^{(1-a)}}{\left(\frac{T_j}{\max T}\right)^a \times \left(\frac{\min P}{P_j}\right)^{(1-a)}}$$

$$\frac{NIF_i}{NIF_j} = \left(\frac{T_i}{T_j}\right)^a \times \left(\frac{P_j}{P_i}\right)^{(1-a)} \quad (10)$$

Nota-se, nesse caso, que a expressão em (10) não tem o preço mínimo como um de seus argumentos. Isto é, a derivada de NIF_i/NIF_j com relação a $\min P$ é igual a zero, de maneira que não há influência dessa variável sobre a ordem de classificação dos concorrentes. A Tabela 4 reproduz os resultados das Tabelas 1 e 2, acrescentando o resultado obtido com o uso da fórmula baseada na média geométrica.

A tabela mostra que, ao utilizar a solução proposta em (4), não se altera a ordem de classificação entre os concorrentes A e B, o que ocorre na atual forma de cálculo por meio da média aritmética. Ademais, o exemplo mostra que, pela média geométrica, a redução de 50% no preço apresentado por C foi suficiente para que esse passasse à frente do licitante A, alcançando a segunda colocação.

Tabela 4
Índice final obtido pela média aritmética e pela média geométrica

Licitante	Hipótese 1 ($\min P=40$)		Hipótese 2 ($\min P=20$)	
	Média aritmética	Média geométrica	Média aritmética	Média geométrica
A	8,2	7,6	7,6	6,2
B	8,7	8,7	7,5	7,1
C	7,2	7,0	7,2	7,0

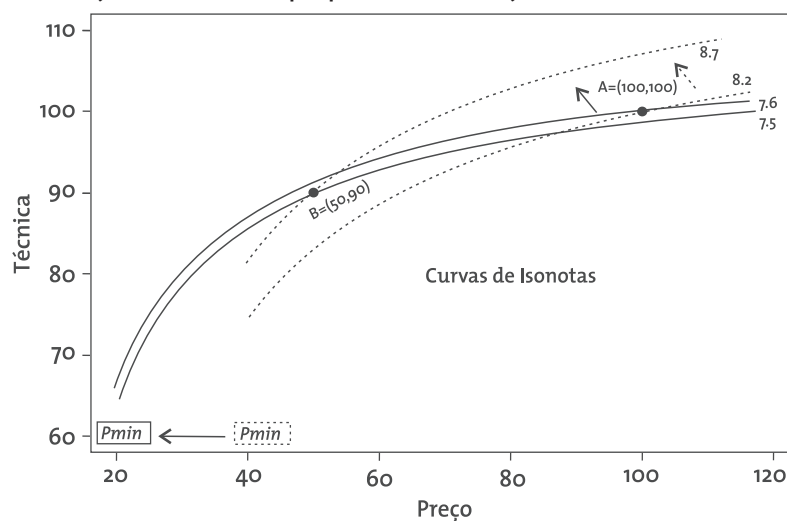
Fonte: Elaboração própria.

A exposição gráfica é útil para ilustrar o ponto acima. No Gráfico 1, são mostradas as curvas de “isonotas” das propostas A e B, utilizando-se o índice aritmético. Tais curvas representam o conjunto de propostas de preço e técnica que geram um mesmo índice final.³⁰

Os números entre parênteses ao lado das propostas indicam os valores dos preços e da pontuação técnica de cada uma delas, em consonância com a Hipótese 1.³¹ As curvas tracejadas indicam as isonotas das referidas propostas quando o preço mínimo é igual a 40. Observe-se que a curva que passa por B está acima da curva que passa por A, indicando um índice final superior. As setas indicam a direção de crescimento do índice, que aponta, naturalmente, para a

Gráfico 1

Mudança de ordem das propostas com adoção do índice aritmético



³⁰ A curva de isonota da proposta A, por exemplo, exibe as propostas de preço e técnica que têm índice final igual ao da proposta A. É o equivalente às curvas de indiferença da teoria microeconômica.

³¹ Vide seção “A influência do perdedor na ordem de classificação”.

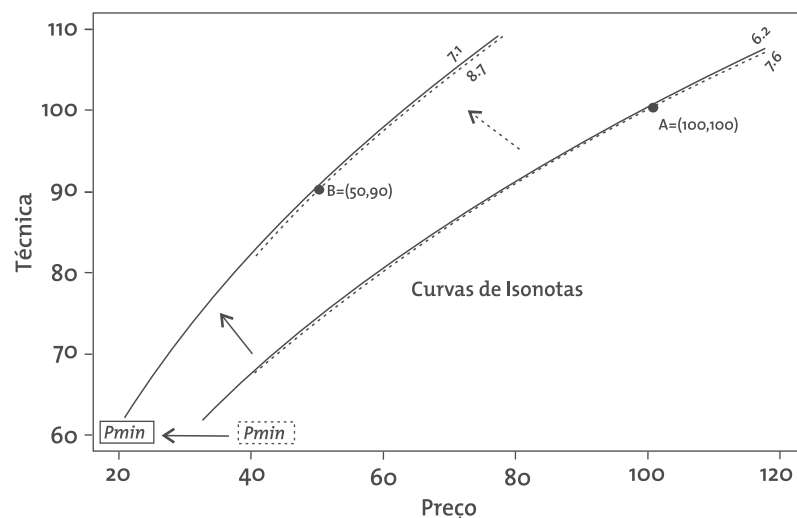
direção de crescimento da nota técnica e de diminuição do preço. Os valores dos índices finais são indicados em cada curva. As curvas de isonotas contínuas que passam por A e B ilustram a situação em que o preço mínimo foi reduzido de 40 para 20. Note-se que a inclinação das curvas é reduzida a tal ponto, que a proposta A passa à frente da proposta B, alterando a ordem de classificação original. Explora-se com mais detalhes esse fenômeno no Apêndice 1.

No Gráfico 2, são ilustradas as curvas de isonotas das propostas A e B utilizando-se o índice geométrico.

Note-se que, apesar de os valores das curvas de isonotas terem sido alterados com a redução do preço mínimo de 40 para 20, a curva

Gráfico 2

Manutenção da ordem das propostas com adoção do índice geométrico



Fonte: Elaboração própria.

em si não foi alterada.³² Assim, a curva de isonota que passa por B continua acima da isonota que passa por A, indicando que a ordem entre essas duas propostas continuou a mesma. Note-se ainda que não houve alteração da inclinação das curvas de isonotas. Esse fenômeno também será explorado com mais detalhes no Apêndice 1.

Cabe ressaltar, ainda, que se sabe que a solução proposta nesta seção pode acabar premiando estratégias baseadas na apresentação de ofertas de preço mais baixas, que com uma ponderação aritmética não seriam suficientes para vencer, mas que com ponderação geométrica poderiam inverter os resultados e dar a vitória a quem ofereceu um preço menor.

No exemplo exposto, considerando-se a média geométrica, se o licitante C diminuísse sua proposta de preços para 19, em vez de 20, passaria à frente do licitante B, caso em que C seria o vencedor do certame. Já tomando a média aritmética como ponderação, para que fosse o vencedor, C teria de reduzir seu preço para 6, isto é, um preço significativamente inferior àquele que conduziria C à vitória no caso da ponderação pela média geométrica.

Eventualmente, a sensibilidade da ordem de classificação entre os licitantes a alterações no preço mínimo, quando se utiliza a média geométrica, poderia ser interpretada como um problema da formulação proposta. Todavia, note o leitor que, conforme demonstrado nesta seção, essa sensibilidade tem seu efeito circunscrito à ordem de classificação do próprio licitante C com relação aos demais licitantes, e não de uma interferência do preço mínimo definido por C em relação à ordem dos demais participantes (entre eles). No Apêndice 2, estende-se essa reflexão, demonstrando que a vitória de um licitante no certame por reduções no preço mínimo é esperada para qualquer índice final que não esteja sujeito à manipulação de preços.

³² Rigorosamente, quando o preço mínimo é reduzido de 40 para 20, a curva original é ampliada para contemplar as propostas equivalentes cujo preço se encontra no intervalo [20, 40].

Conclusão

O objetivo deste artigo foi expor a existência de uma incorreção no atual método de apuração do resultado de licitações públicas do tipo técnica e preço e apresentar uma proposta de solução para o referido problema.

Mostrou-se que a prática costumeira nesses tipos de certame – de utilização da média aritmética como critério de ponderação dos índices técnicos e de preços obtidos pelos licitantes e tomando por base o menor preço entre as propostas avaliadas para apuração do índice de preços – implica a existência de uma brecha para realização de conluíus entre os participantes ou, ainda que não haja má-fé, a possibilidade de que a proposta mais vantajosa para a administração não seja alcançada.

Essa possibilidade vai de encontro ao princípio da maior vantagem para a administração, presente implicitamente no art. 3º da Lei 8666/1993, segundo o qual a vantagem é proveniente da adequação e da satisfação do interesse público por via da execução do contrato. Do ponto de vista da administração, a maior vantagem é oriunda da situação em que se obtém o maior benefício ao menor custo [Justen Filho (2004)]. Infelizmente, é possível que esse objetivo não seja alcançado quando se consideram as atuais práticas da administração pública, conforme foi constatado nos exemplos citados neste trabalho.

Para contornar o problema acima, foi proposta como solução a substituição da média aritmética pela média geométrica como forma de ponderação entre o índice técnico e o índice de preços. Por meio dessa fórmula, expurga-se o efeito do preço mínimo sobre a razão dos índices finais dos participantes do certame e evita-se a possibilidade de manipulação de preços.

Para que alcance efeitos práticos, a proposta deve traduzir-se em um ajuste na legislação em vigor.³³ De fato, embora o art. 46, parágrafo 2º, inciso II da Lei 8.666/1993 discipline que, nas licitações do tipo técnica e preço, a classificação dos proponentes deve ser feita “de acordo com a *média ponderada* das valorizações das propostas técnicas e de preço, de acordo com os pesos preestabelecidos no instrumento convocatório” (grifos nossos), isto é, não especificando qual tipo de média deveria ser utilizada (aritmética, geométrica, harmônica etc.), é de esperar que os agentes públicos, quando de sua aplicação, compreendam que tal média se refira à média aritmética, por se tratar de uma fórmula de cálculo mais comum e conhecida pelo público em geral.

O entendimento acima foi reiterado pela pesquisa no *site* de instituições públicas que disponibilizam seus respectivos editais de convocação, mostrando que de fato se utiliza a média aritmética como critério de ponderação. Somando-se a isso, no caso específico de bens e serviços de informática, o Decreto 7.174/2010 regulamentou que, nas licitações do tipo de técnica e preço, a ponderação necessariamente se dará pela média aritmética das propostas de preço e técnica.³⁴

Dessa forma, espera-se que o presente artigo contribua para o natural processo de aperfeiçoamento nos dispositivos legais que regem as contratações públicas, indispensável para que as práticas de contratações no âmbito do setor público sejam capazes de refletir da melhor maneira possível os interesses do Estado e, conseqüentemente, de seus contribuintes.

³³ Para evitar mudanças na Lei 8.666/1993, uma possibilidade a ser considerada é que se regule o uso da média geométrica por meio de decreto emitido pelo presidente da República.

³⁴ Ver, em particular, o art. 10º do Decreto 7.174/2010. Nesse caso, a mudança na forma de ponderação da média aritmética para a geométrica passaria por uma alteração na redação do referido decreto.

Apêndice 1

Nos Gráficos 1 e 2, foram exibidas as curvas de isonotas das propostas A e B, utilizando-se, respectivamente, o índice aritmético e o índice geométrico. Para o primeiro índice, foi observada uma alteração na inclinação das curvas de isonotas com a redução do preço mínimo, enquanto, para o segundo, observou-se a manutenção das inclinações. Foi esse fenômeno que ocasionou a alteração da ordem entre as duas propostas. A seguir, procura-se mostrar de que forma o primeiro índice está exposto a esse fenômeno e por que o segundo índice não apresenta essa suscetibilidade.

Seja I um valor qualquer entre 0 e 10 ($0 < I < 10$). Pode-se parametrizar a curva de isonota de valor I como sendo o gráfico de uma função que associa a cada nível de preços, P , uma nota técnica $T = T(P)$. Pretende-se estudar o comportamento da inclinação de $T(P)$, ou seja, de $T'(P)$ em função do preço mínimo. Sendo, portanto:

$$I = IF[P, T(P)]$$

E derivando em relação a P , obtém-se:

$$\partial = \frac{\partial IF}{\partial P}(P, T) + \frac{\partial IF}{\partial T}(P, T) \cdot T'(P) \Rightarrow T'(P) = - \frac{\frac{\partial IF}{\partial P}(P, T)}{\frac{\partial IF}{\partial T}(P, T)}$$

Considerando o índice aritmético:

$$IF(P, T) = a \cdot \frac{T}{\max T} + (1 - a) \cdot \frac{\min P}{P}$$

Calculando as derivadas, obtém-se a seguinte fórmula para a inclinação da curva de isonota:

$$T'(P) = \frac{1 - a}{a} \cdot \frac{\min P}{\max P} \cdot \frac{1}{P^2}$$

Note-se, portanto, que uma redução no preço mínimo, *ceteris paribus*, faz com que a inclinação da curva de isonota que passa pela proposta (P , T) seja reduzida. Aqui, denomina-se esse fenômeno de achatamento de curva. Já ao considerar o índice geométrico:

$$NIF(P, T) = \left(\frac{T}{\max T} \right)^a \cdot \left(\frac{\min P}{P} \right)^{1-a}$$

E realizando as contas das derivadas, obtém-se a seguinte inclinação:

$$T'(P) = \frac{1-a}{a} \cdot \frac{T}{P}$$

que não depende do preço mínimo.

Assim, mostrou-se que, apesar de o valor das curvas de isonotas ser afetado pela redução do preço mínimo em ambos os índices, no primeiro há alteração nas inclinações das curvas de isonotas, enquanto no segundo as inclinações permanecem as mesmas. Isso garante que as propostas não mudem de ordem para o índice geométrico.

O achatamento das curvas de isonotas faz com que a proposta de maior técnica possa cobrar um preço cada vez maior e continuar à frente das demais propostas à medida que o preço mínimo é reduzido. Na Tabela A1, leva-se essa análise ao limite. Considerou-se a proposta B, que apresentou o preço de 50 e a técnica de 90, e computou-se quanto pode ser cobrado por uma proposta equivalente a B, ou seja, que tenha o mesmo índice aritmético final e que tenha técnica igual a 100. Nota-se que, com a diminuição do preço mínimo, a proposta de maior técnica pode cobrar preços que são exorbitantes, o que mostra a grande deficiência do índice aritmético.

Tabela A1

Comparação entre a proposta B e uma proposta equivalente

Preço mínimo	Índice da proposta B	Proposta equivalente			Razão entre os preços (%)
		Preço	Técnica	Índice	
40	8,70	71	100	8,70	141
35	8,40	75	100	8,40	150
30	8,10	82	100	8,10	164
25	7,80	94	100	7,80	188
20	7,50	120	100	7,50	240
15	7,20	225	100	7,20	450
14	7,14	300	100	7,14	600
13	7,08	488	100	7,08	975
12	7,02	1.800	100	7,02	3.600
11	6,96	Infinito	100	7,00	Infinito

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice 2

Conforme exposto no artigo, em concorrências do tipo técnica e preço é necessário que os participantes do certame façam a entrega de suas propostas técnicas e de preços. De forma geral, uma proposta pode ser definida como um par ordenado (P, T) em que P é o preço da proposta e T é a sua nota técnica. Com base na apuração do menor preço e da maior nota técnica, podem-se calcular os índices de preços e de técnica de cada uma das propostas.

Sejam P_{MIN} o menor preço ofertado e T_{MAX} a maior nota técnica entre os participantes da licitação, podem-se definir rigorosamente os índices de preço e técnico da seguinte forma:

Índice de preços – Definição: seja A uma proposta qualquer que tenha sido apresentada na licitação. O índice de preços da proposta A = (P, T) é igual a $IP_A = P_{MIN}/P$.

Índice de técnica – Definição: seja A uma proposta qualquer do processo licitatório. O índice de técnica da proposta A = (P,T) é igual a $IT_A = T / T_{MAX}$.

Assim, a cada proposta é possível atribuir um par ordenado de índice de preço e de índice de técnica. Claramente, se uma proposta, digamos A, tiver ambos os valores dos índices superiores aos índices de uma proposta B, então A é preferível a B. No entanto, pode-se ter o caso em que o índice de técnica da proposta A seja maior que o da proposta B e o índice de preços da proposta B seja maior que o índice de preços da proposta A. Nesse caso, não é imediato decidir qual proposta é mais favorável. É necessário definir uma regra de ordenação para as propostas. A regra ou função responsável por esse ordenamento é a função de índice final. Essa função atribuirá um valor de “zero” a “um” a todo par de índices de preço e de técnica. Além disso, essa função deve ter certas propriedades que sejam consistentes. Enuncia-se a seguir a definição da função índice final com suas propriedades de consistência.

Função índice final – Definição: diz-se que uma função $NF(IP, IT)$ definida em $[0,1] \times [0,1]$ e assumindo valores em $[0,1]$ é uma função índice final se:

- a- $NF(IP, IT) = IP$, se $IP = IT \in [0,1]$;
- b- NF é uma função contínua em $[0,1] \times [0,1]$;
- c- Se IP e IT são tais que $NF(IP, IT) > 0$, então:

$$\frac{\partial NF}{\partial IP}(IP, IT) > 0 \text{ e } \frac{\partial NF}{\partial IT}(IP, IT) > 0$$

O item (a) exige apenas que, se o índice de preço e o índice de técnica de uma determinada proposta forem iguais, o índice final deve assumir esse mesmo valor. O item (b) exige apenas que o índice final

dependa continuamente do índice de preço e do índice de técnica, o que é bem razoável. Finalmente, (c) exige apenas que o índice final seja uma função crescente dos índices de preço e de técnica, o que é, obviamente, razoável.

Pode-se verificar que tanto a média aritmética quanto a média geométrica dos índices de preço e de técnica são funções índice final, já que satisfazem as três propriedades enunciadas acima. Cabe ressaltar, ainda, que existe uma infinidade de funções índices finais com as referidas propriedades. Com efeito, considere-se a família de índices finais parametrizadas por ρ onde $0 < \rho \leq 1$:

$$CES_{\rho}(IP, IT) = \{(1-a) \cdot IP^{\rho} + a \cdot IT^{\rho}\}^{\frac{1}{\rho}},$$

onde a é o peso do índice técnico. Pode-se demonstrar que cada função acima é uma função índice final.³⁵

A prática atual nas concorrências de técnica e preço é tomar a função índice final igual à média aritmética dos demais índices. Viu-se que essa função está sujeita a uma potencial manipulação de preços. É preciso definir rigorosamente o que se pretende dizer com isso.

Manipulação de preços – Definição: diz-se que uma função índice final está sujeita à manipulação de preços se, para quaisquer duas propostas $A = (P_A, T_A)$ e $B = (P_B, T_B)$ satisfazendo: $0 < T_B < T_A = T_{MAX}$ e $0 < P_B < P_A$, existir um preço $P_{MIN} > 0$ tal que:

$$NF(IP_A, IT_A) > NF(IP_B, IT_B)$$

Observe-se quão problemático é ter uma função índice final com essa característica. Suponha-se que $T_B = 0,999 \times T_A$ e $P_A = 1000 \times P_B$.

³⁵ Tomando $\rho = 1$, obtém-se exatamente a média aritmética ponderada dos índices de preço e de técnica. Pode-se verificar ainda que, tomando o limite de ρ para zero, a função CES_{ρ} converge pontualmente à média geométrica ponderada dos índices de preço e de técnica. Essa função é comumente utilizada na teoria econômica de produção. A sua abreviação CES vem de *constant elasticity of substitution*.

Então, tem-se que $0 < T_B < T_A$ e $0 < P_B < P_A$. Assim, por definição, se a função índice final estiver sujeita à manipulação de preços, existirá um preço $P_{MIN} > 0$ tal que:

$$NF(IP_B/1000, 1) = NF(IP_A, IT_A) > NF(IP_B, IT_B) = NF(IP_B, 0,999)$$

A análise pode ser levada ainda mais longe. No caso acima, tomou-se a potência $N = 3$, mas pode-se tomar esse número arbitrariamente grande e, se a função índice final estiver sujeita à manipulação de preços, sempre se estará sujeito a uma proposta com um preço arbitrariamente pequeno, que faz com que:

$$NF(IP_B/10^N, 1) = NF(IP_A, IT_A) > NF(IP_B, IT_B) = NF(IP_B, [10^N - 1]/10^N)$$

Assim, é extremamente desejável que a função índice final não tenha essa propriedade. Já se mostrou que a média geométrica dos índices de preço e de técnica não está sujeita a esse tipo de manipulação. Isso ocorre porque, independentemente do valor (positivo) do preço mínimo, tem-se que a ordem entre as propostas A e B não é alterada pelo valor do preço mínimo.

Na seção “Uma solução para o problema”, chamou-se a atenção do leitor para o fato de que a adoção da média geométrica poderia engendrar outro tipo de questão: a de que a proposta com o preço mínimo viesse a ganhar das demais propostas. Esse ponto será analisado a seguir com mais detalhes. Primeiramente, isso não é, *a priori*, ruim porque é natural que exista um *trade-off* entre preço e técnica. Caso o preço mínimo seja exequível, a administração pública estaria se beneficiando pela contratação de uma proposta com o preço mais vantajoso. Suponha-se, então, que tal preço não seja exequível. Ora, como a proposta de menor preço não é capaz de mudar a ordem das demais propostas, ao usar o índice geométrico, a única alteração de ordem possível é a de que a proposta com menor preço passe à frente das demais. Nesse caso, as propostas perdedoras teriam o interesse de impugnar a proposta de menor preço, dada a sua inexecuibi-

lidade. O caso do índice aritmético é muito mais problemático, porque a proposta de preço mínimo altera a ordem das demais e não ganha o certame.

O resultado que se mostra a seguir é de grande interesse, porque prova que a possibilidade de a proposta de preço mínimo passar à frente das demais é, na verdade, desejável. De outra forma, se uma função índice final não permitir que a proposta de preço mínimo passe à frente das demais quando o preço mínimo é tomado de forma a ser suficientemente baixo, então, necessariamente, a função índice final está sujeita à manipulação de preços. Esse é o conteúdo do Corolário 1, que vem a seguir da seguinte.

Proposição 1: seja NF uma função índice final. Se existir IT tal que $0 < IT < 1$ e $NF(IP, 1) > NF(1, IT)$, para todo $IP > 0$, então a função NF está sujeita à manipulação de preços.

Demonstração: Sejam $A = (P_A, T_A)$ e $B = (P_B, T_B)$ propostas quaisquer satisfazendo: $0 < T_B < T_A = T_{MAX}$ e $0 < P_B < P_A$. Procura-se mostrar a seguir que existe P_{MIN} suficientemente pequeno, tal que $NF(IP_A, IT_A) > NF(IP_B, IT_B)$, onde os índices de preço são calculados com esse P_{MIN} .

Por hipótese, existe IT tal que $0 < IT < 1$ e $NF(IP, 1) > NF(1, IT)$, para todo $IP > 0$. Tomando o limite de IP para zero, obtém-se que:

$$NF(0, 1) \geq NF(1, IT) > NF(IT, IT) = IT > 0$$

A primeira desigualdade decorre da continuidade de NF , que é válida pela propriedade (b). A igualdade é válida pela propriedade (a). A última desigualdade é válida por hipótese. Finalmente, a segunda desigualdade decorre de a função índice final ser crescente nos pares (IP, IT) em que NF é positiva, ou seja, NF é crescente na primeira coordenada, que faz parte da propriedade (c). Esse é justamente o caso para o par (IT, IT) . Assim, como $1 > IT \Rightarrow NF(1, IT) > NF(IT, IT)$.

Como $NF(0, 1) > 0$, segue que $NF(0, 1) > NF(0, IT)$. Com efeito, o resultado é imediato se $NF(0, IT) = 0$. Se $NF(0, IT) > 0$, então como

NF é crescente na segunda coordenada, pela propriedade (c), e $IT < 1$, conclui-se que $NF(0,1) > NF(0,IT)$. Note-se que se P_{MIN} for suficientemente pequeno (mas ainda positivo), então IP_B fica arbitrariamente próximo de zero. Pela continuidade de NF , conclui-se que existe $P_{MIN} > 0$ suficientemente pequeno tal que $NF(0,1) > NF(IP_B, IT)$, já que este último converge a $NF(0,IT)$. Ora, $NF(IP_A, 1) > NF(0,1)$, o que demonstra a proposição.

Corolário 1: Suponha-se que tenha participado de uma concorrência de técnica e preço uma série de propostas, todas com preço positivo. Se a função índice final não está sujeita à manipulação de preços, então, para qualquer proposta $C = (P_C, T_C)$, com $T_C > 0$, é possível tomar o preço P_C suficientemente pequeno (mas ainda positivo) de forma que a proposta C vença o certame.

Demonstração: Como NF não admite manipulação de preços, então, pela proposição 1, para todo $IT > 0$, existe $IP > 0$, tal que $NF(IP,1) > NF(1,IT)$. Como $IP > 0$, então $NF(IP,1)$ é positivo. Logo, a função é crescente na primeira coordenada, então podemos tomar $IP > 0$ (por exemplo, dividindo o IP da desigualdade por 2) de forma a $NF(IP,1) < NF(1,IT)$. Em particular, como $T_C > 0$, então $IT_C > 0$. Logo existe $IP > 0$ tal que $NF(IP,1) < NF(1,IT_C)$. Seja $P^* = \min \{P_i : \text{onde } i \text{ percorre todas as propostas, exceto a } C\}$. Tome-se $P_C = IP \times P^*$. Observe-se, então, que o preço mínimo passa a ser o da proposta C . Afirma-se que a proposta C é a vencedora. Com efeito, considere-se D qualquer proposta diferente da proposta C e que tenha participado do certame. Tem-se que: $P_D \geq P^* \Rightarrow IP_D = P_C / P_D = IP \times P^* / P_D \leq IP \times P^* / P^* = IP$. Assim,

$$NF(IP_D, IT_D) \leq NF(IP, IT_D) \leq NF(IP, 1) < NF(1, IT_C) = NF(IP_C, IT_C)$$

O que demonstra o Corolário 1.

Assim, o Corolário 1 mostra que, sempre que se utilizar uma função índice final que não esteja sujeita à manipulação de preços (conforme definida acima), então será possível que uma proposta que apresente

um preço bem baixo acabe ganhando o certame. Em outras palavras, essa é uma característica de qualquer índice final que não esteja sujeito à manipulação. Como dito anteriormente, essa característica provoca muito menos problema do que o da manipulação de preços e é algo mais fácil de identificar e solucionar, já que a proposta vencedora será a que apresentar o preço artificialmente baixo. Ademais, é possível provar que o aumento do peso da técnica não soluciona o problema de manipulação de preços quando se utiliza a média aritmética.

Corolário 2: Se o peso da técnica é maior que o peso do preço, ou seja, $a > 0,5$, então o índice aritmético está sujeito à manipulação de preços.

Demonstração: $NF(0,1) = (1-a) \times 0 + a \times 1 = a > 0,5 > 1-a$. Tomando $IT = 0,5 - (1-a) = a - 0,5 > 0$, então para todo $IP > 0$, temos: $NF(IP,1) > NF(0,1) = a > 0,5 = 1-a + IT \square (1-a) \times 1 + a \times IT = NF(1,IT)$.

Viu-se, então, que existe $IT > 0$ tal que a desigualdade acima se verifica para todo $IP > 0$. Pela Proposição 1, conclui-se que o índice aritmético está sujeito à manipulação de preços. Mostrou-se mais uma vez, portanto, que o índice aritmético é deficiente.

Referências

- BOTTINO, M. T.; RIGOLIN, I. B. *Manual prático das licitações*. São Paulo: Saraiva, 2009.
- CRETELLA JÚNIOR, J. *Das licitações públicas*. Rio de Janeiro: Forense, 2009.
- DALLARI, A. A. *Aspectos jurídicos da licitação*. São Paulo: Saraiva, 2007.
- FUDENBERG, D.; TIROLE, J. *Game theory*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995.
- JUSTEN FILHO, M. *Comentários à Lei de Licitações e contratos administrativos*. São Paulo: Dialética, 2004.

- LEAL, C. F. Ágios, envelopes e surpresas: uma visão geral da privatização das distribuidoras estaduais de energia elétrica. *Revista do BNDES*, v. 5, n. 10, dez. 1998.
- MCAFFEE, R.; MCMILLAN, J. Auctions and biddings. *Journal of Economic Literature*, v. XXV, jun. 1987.
- MENEZES, F. Leilões de privatização: uma análise de equilíbrio. *Revista Brasileira de Economia*, v. 47, n. 3, 1993.
- MILGROM, P. Auctions and bidding: a primer. *Journal of Economic Perspectives*, v. 3, n. 3, 1989.
- MILGROM, P.; WEBER, R. A theory of auctions and competitive bidding. *Econometrica*, v. 50, n. 5, 1982.
- MUKAI, T. *Licitações e contratos públicos*. São Paulo: Saraiva, 2008.
- RASMUSEN, E. *Juegos e información: una introducción a la teoría de juegos*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1996.
- RELATÓRIO RESERVADO, 16 jan. 1997.
- RILEY, J. Expected revenue from open and sealed bid auctions. *Journal of Economic Perspectives*, v. 3, n. 3, 1989.
- SDE – SECRETARIA DE DIREITO ECONÔMICO. *Combate a cartéis em licitações*. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br/banner/seguro/Cartilha_Licitacao.pdf> Acesso em: 5 de dezembro de 2010.